

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-118679

(43)Date of publication of application : 14.05.1996

(51)Int.Cl.

B41J 2/175
 B41J 2/18
 B41J 2/185
 B41J 2/165
 B41J 2/05
 B41J 2/125

(21)Application number : 07-258475

(71)Applicant : XEROX CORP

(22)Date of filing : 05.10.1995

(72)Inventor : ANDERSON DAVID G
 CLAFLIN ALFRED J
 HUBBLE III FRED F
 MARTIN JAMES P

(30)Priority

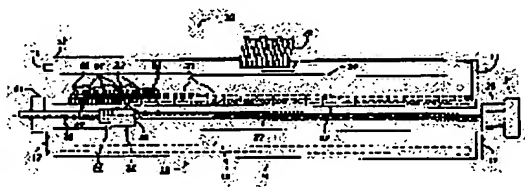
Priority number : 94 322129 Priority date : 13.10.1994 Priority country : US

(54) DROPLET SENSING AND RECOVERY SYSTEM OF INK JET PRINTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a system for checking the emission and directionality of a droplet with respect to each of the nozzles in the nozzle array of a full-width array printing head and individually recovering a functionally defective nozzle.

SOLUTION: A movable carriage having a droplet sensor 16 and a nozzle recovery device 18 is provided and, when the carriage 20 is moved in the longitudinal direction of a printing head 10, respective nozzles are checked one by one at once with respect to whether a discharged droplet is present and the direction thereof is corrected by the droplet sensor 16. The nozzle in question is discriminated during the first movement of the carriage 20 traversing the printing head 10 and recovery operation is executed with respect to the discriminated problem nozzle during the second movement. It is necessary that the recovery operation is executed with respect to the problem nozzle and the nozzle is re-checked by the droplet sensor in all of the nozzle arrays.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.10.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 05.07.2004

BEST AVAILABLE COPY

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the maintenance station of the ink jet printer for equipping a print head side with the print head which has all the width arrays of a nozzle, checking every one satisfactory actuation of each nozzle at once, and identifying a problem nozzle, and fixing and recovering only a problem nozzle The globule sensor and problem nozzle recovery device which were attached in advancing-side-by-side migration carriage so that advancing-side-by-side migration might be carried out in parallel with it along with the array of the nozzle of the above-mentioned print head, It has a means for carrying out advancing-side-by-side migration of the above-mentioned carriage, and a means for supervising the location of the above-mentioned globule sensor and a recovery device to each nozzle of the array of the above-mentioned nozzle, when advancing-side-by-side migration of the above-mentioned carriage is carried out. The above-mentioned print head emits at least one ink globule alternatively through a globule sensor from the above-mentioned predetermined nozzle, when the above-mentioned globule sensor moves on the above-mentioned carriage and the predetermined nozzle of the above-mentioned nozzle array aligns in the globule sensor. The above-mentioned globule sensor While sensing whether the globule was emitted or not, when a globule is emitted The orbit of a globule is sensed and it determines whether to be what has the enough orbit of the globule. Further a globule sensor It is the maintenance station characterized by identifying each problem nozzle during one crossing of a nozzle array, and the above-mentioned recovery device performing recovery action in each of that identified problem nozzle.

[Claim 2] In the maintenance approach of all the width array print heads of an ink jet printer the above-mentioned print head It is what has the straight-line array of a nozzle in the nozzle side of the print head. The above-mentioned approach Advancing-side-by-side migration of the movable carriage is carried out. the array of the

nozzle of the above-mentioned print head -- parallel -- advancing side by side -- When the globule sensor and the recovery device are attached in this carriage and advancing-side-by-side migration of the above-mentioned carriage is carried out, the location of the above-mentioned globule sensor and a recovery device is supervised to a nozzle. When the above-mentioned globule sensor reaches the nozzle to which a globule should be emitted, and the position which aligns The globule emitted at a time from each nozzle of the above-mentioned nozzle array at once by one nozzle of globule sensors attached in movable carriage is sensed. each nozzle to a globule -- alternative -- emanating -- the above-mentioned advancing side by side -- A globule sensor determines [whether the globule was emitted and or not], and when a globule is emitted It is determined whether each orbit which the detected globule follows is enough. The problem nozzle in the above-mentioned nozzle array is identified. In the case of advancing-side-by-side migration of the after that of the above-mentioned carriage While performing predetermined recovery action in the identified each problem nozzle, sensing the globule emitted from each problem nozzle with which recovery action was performed and checking perfect recovery The approach characterized by having the phase of rerunning predetermined recovery action when not recovering completely.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to globule sensing for all width array print heads that the maintenance system of an ink jet printer is started [print heads], and each nozzle is checked [print heads] more in a detail about the error of the direction of a globule to which globule radiation was failed or emitted, and return the detected defective nozzle to suitable actuation using recovery hardware, and a recovery system.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order that ink may dry in a print head nozzle, getting a nozzle blocked or blockading partially is continuing posing a problem with a thermal ink jet printer. As a result with which the nozzle was got blocked, a globule is not emitted or a globule does not follow the globule orbit of the request to a record medium. or [putting a print head into a high humidity environment by usually using a maintenance station, in order to conquer this] -- or [or / preventing desiccation by sealing] -- or he is trying to delay remarkably A maintenance station includes the function to remove the air bubbles by which have been accumulated or formed in a print head while it gives the vacuum for attracting ink from a nozzle and removes dry ink or a viscous plugging thing from a nozzle. Generally suction of such ink by the maintenance station calls a priming. While a print head is in a maintenance station, the viscous plugging thing of the ink which emitting an ink globule periodically from a nozzle also dried, and ink is removed from a nozzle.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Since the print head of all the width arrays that have per [300] inch thru/or 600 pieces, or a nozzle beyond it has many nozzles, it causes a problem peculiar to a maintenance top. For example, the print head of 12 inch

width which has 600 nozzles per inch uses 7200 nozzles, and each tends to receive desiccation. Since the ink of a considerable amount is wasted, it is not practical on economy to carry out the re-priming of all the nozzles, whenever it gets some nozzles blocked. Although many solutions are performed by the well-known technique in order to maintain the actuation nature of all nozzles in the print head of all width arrays, each nozzle is questioned, radiation of a globule and the directivity of a globule are detected, and there is nothing that is made to turn recovery hardware only to a nozzle with a poor function, and saves the consumption of ink.

[0004] The mark hum's U.S. Pat. No. 5,304,814 is indicating the sensor circuit and approach for detecting existence of the ink globule emitted from an ink jet print head. An integrator integrates with the output of a sensor, and high interest profit amplifier amplifies the signal with which it integrated, and generates a sensor circuit output signal. When a globule interrupts a beam of light way partially at least, the output signal with which it integrated directs existence of a globule, i.e., passage. This circuit is preferably used for controlling the heating element of a thermal ink jet print head by adjusting the power to a heating element so that sufficient power to emit a globule may perform positive actuation.

[0005] The purpose of this invention checks radiation of a globule, and one nozzle of its directivity at a time at once by the single movable sensor to each nozzle of the nozzle array in all width array print heads, and is recovering or correcting separately the nozzle which is held with a sensor and does not fully function by movable recovery hardware with it.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In this invention, along with the die length of all width array print heads, advancing-side-by-side migration of the globule sensing element is carried out, and one nozzle of globule radioactivity ability of each print head nozzle is asked at a time at once. This eliminates the need of enabling it to use one sensor to all the whole width array print heads, and incorporating each globule sensor for every nozzle. The existence of the emitted globule is sensed with the directivity, and the information is electronically memorized by the controller of a printer. storage of the location of a problem nozzle -- the same advancing side by side as a globule sensor -- the recovery device attached in movable carriage is the basis of control of a printer controller, carries out the address of each specific problem nozzle, and performs the selected actuation of carrying out a priming and directing existence of cleaning, i.e., the contamination in near a nozzle, or desiccation ink for the problem nozzle, based on whether the nozzle can emit a globule or the directivity of a globule being bad. Various

maintenance algorithms are programmed by the printer controller and it is chosen as it based on the output circuit of a sensor. These algorithms include actuation called the wet **** activity of the repeat before the vacuum cleaning activity for removing increase of the increment in the quiescent time over a problem nozzle, and a vacuum, i.e., priming suction, or a liquid cleaning solution and the dissolution, company ink, or other contaminations. The corrected problem nozzle is rechecked to the engine performance suitable after the recovery action by the recovery device. When all nozzles function appropriately, it enables it, as for a printer controller, to perform printing actuation of a printer. or [that one or more nozzles do not still emit a globule] -- or in emitting a globule in the wrong direction, only the count programmed by the remaining problem nozzles makes a recovery device turned [controller] When all nozzles do not return to satisfactory actuation, while an error signal communicates to the control panel of a printer and a notice is made by the user of a printer, unless the operator of a printer overrides manually, the disable of the printer is carried out from a print mode.

[0007]

[Embodiment of the Invention] At the time of the need of one well-known format, when a printer has the print head 10 of all width arrays as shown in drawing 1 and 2 in a dropping (drop on demand) ink jet printer (not shown) in a print mode, it is held in a fixed position and the ink globule which a record medium (not shown) like the cut sheet of a paper is moved through a print head at a fixed rate, and is emitted from a print head is received. The print head has the straight-line array of the nozzle 15 completely prolonged covering the width of a receipt medium. Therefore, probably, it will be easily clear to a direction parallel to the migration direction of the printing sheet of a record medium that the muscle of a lack image is made, when one nozzle in [all] an array becomes malfunctioning. While a printer is not printing, as shown in drawing 1 , the re-location of the print head is carried out to the location which faces the maintenance station 12. here, the seal of the print head nozzle 15 may be carried out with cap 14 so that desiccation of the ink in a nozzle may be prevented, or it is shown in drawing 1 -- as -- a cap -- alienation -- it is held in a location and a problem nozzle is corrected by cleaning and the priming using a recovery device 18.

[0008] the partial outline top view of the print head 10 of all width arrays where drawing 1 has been arranged at the maintenance station 12 -- it is -- a maintenance station -- advancing side by side -- it has the globule sensor 16 and recovery device 18 which were attached in the movable carriage 20 in one, and the movable cap 14. Although estranged and shown from the print head 10, for example, it operates with a suitable means (not shown) like a solenoid, when there is no print head in a print mode,

as illustrated, seal contact is carried out in the nozzle side 33 of a print head, and cap 14 is moved so that the contact may be canceled. As known well, when the seal of the cap is carried out to the surroundings of the array (only drawing 2 sees) of a nozzle 15 in a print head side, it constitutes an airtight chamber, and generally moisture is given so that the damp ambient atmosphere which prevents that the ink in a nozzle dries this chamber by which the seal was carried out may be formed. The humidity in a cap can be given by the well-known approach of a large number like the absorption pad 13 shown with the broken line with which it fills up with ink or other liquids. Other known approaches filled up with an absorption pad are emitting an ink globule there from the nozzle of a print head, and an option is further based on the liquid source of supply according to individual (not shown). while a print head is not printing, in order to cover the nozzle of a print head -- a print head -- a record-medium conveyance means (not shown) -- usually -- a conveyance belt -- since -- it must move to another distant location. drawing 1 R -- advancing side by side from the print zone (not shown) where a print head 10 counters a conveyance means in 1 and 2 -- it rotates on the movable carriage 20 to the location which carries out contiguity confrontation, and is shown in it. Rotation of a print head is performed around the pivot 11 prolonged from the both ends of the attachment substrate 22, as shown by the arrow head 39. Along with the parallel guide rail 26 and the shaft 27 by which a rotation drive is carried out and by which chasing was carried out, advancing-side-by-side migration of the carriage 20 is carried out in order mutually. A guide rail is firmly attached in the frame member 31 of immobilization of a printer (not shown), and the shaft by which chasing was carried out is attached in the frame member 31 pivotable, and is driven by the electric motor 28. When, as for a guide rail and a shaft, carriage 20 is moved to one side of a print head, only distance sufficient among them for a cap to be movable is separated mutually.

[0009] The print head 10 of all width arrays is assembled from the print head subunit 32 to the straight-line array of the subunit on the attachment substrate 22, as indicated by U.S. Pat. No. 5,198,054 taken up as reference here, such as Mr. Drake. Although it is desirable that it is graphite as for an attachment substrate, steel and a suitable metal like aluminum are sufficient as it. Since an attachment substrate conducts heat easily and it not only gives the integrity on the structure for attaching a print head 10 in a printer, but it carries out dissipation, it is also a heat control means. Additional cooling can also be given by circulating a cooling agent (not shown) through the attachment substrate 22. A subunit array is adjoined with the wire bond 34, and a printed-circuit board 29 is joined to an attachment substrate. In order to print necessary information, a printer controller (not shown) controls the electric pulse to the heating element 35

(shown in drawing 5) arranged at each one channel 19 of every of each subunit 32, and this is performed by carrying out the address of each heating element separately through the driver circuit of the electrode of a ribbon cable 38 and the circuit plate 29, and monolithic accumulation of each subunit 32, and the wire bond 34 to logic (not shown). If drawing 1 and 5 are referred to, it will be attached in the array 24 side of a subunit contrary to the print head subunit 32 side joined to the attachment substrate 22, and a seal free passage will be carried out with the ink inlet port 25 of the reservoir 23 of a subunit through the alignment opening 21 of a manifold 30, and the ink supply manifold 30 will supply ink to the array 24 of a subunit. The main ink source of supply (not shown) separates, is arranged at a printer, and is connected with a manifold by the hose 37 attached in the manifold inlet port 36 at the seal type at a manifold. Each subunit of a print head has the straight-line array of the parallel channel 19 which is open for free passage with the subunit. Each nozzle side of each subunit 32 is the same flat surface mutually, and forms the single nozzle to the subunit array 24.

[0010] It is sensed by coincidence about directivity with the orbit of a globule suitable for the print head 10 of all width arrays when the globule has been sensed by carrying out a re-location periodically from a print zone or a location (not shown) in the location of a near [the maintenance station 12], and asking or checking each one nozzle 15 of every at once about radiation of a globule by the globule sensor 16 from it. With a desirable operation gestalt, a globule sensor and a recovery device 18 are assembled in one by the carriage 20 generally arranged in one side of a print head, when a lid should be made to a nozzle array by this like [in case a printer is in the non-printed mode or a standby mode], can carry out seal *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne. of the nozzle side 33 of a print head with cap 14, and can surround the whole array of a nozzle 15. Even when a printer is in a print mode, printing by the print head is intercepted periodically, and it is moved to a short maintenance among time amount station, and the globule radioactivity ability of each nozzle is checked by the globule sensor, subsequently, a print head is returned to a print zone and printing actuation is continued. If the defect of globule radiation or the problem of directivity is detected, a print head will be held at a maintenance station, and it will receive a predetermined corrective action with a recovery device so that it may state below.

[0011] Drawing 4 shows carriage 20 with one the globule sensor 16 and a recovery device 18, and is the expansion top view which removed the ink supply manifold 30 partially for the formation of illustration clear, and showed a part of subunit array 24 partially. A recovery device has the vacuum nozzle 40, this nozzle is connected to the source of a vacuum (not shown) by the path 41 shown with the broken line, and this,

and the path 43 and hose 46 (shown in drawing 2) which were shown with the broken line are connected to the source of a vacuum. A liquid wiper is equipped with the meniscus 44 of a cleaning solution, and this meniscus contacts the nozzle side 33 alternatively, when a cleaning solution is pressurized a little, in order to make this jut out. When carriage 20 moves a vacuum nozzle in parallel with a nozzle side, only distance "t" is estranged from the nozzle side so that the vacuum removal of the cleaning solution which adhered to the nozzle side with the meniscus can be carried out. It is made to release and go together and a cleaning solution can be made to carry out vacuum removal of dry ink and other contaminations, for example, dust and the fiber of paper, with the dissolution or the ink which dried the cleaning solution, and a contamination easily. It is increased so that a vacuum nozzle may occasionally align with the selected nozzle whose priming is the need, and it may be stopped and a vacuum suction force may remove the ink of the specified quantity from a problem nozzle by the controller of a printer. The rate of the carriage for globule sensing is about 1 inch/second. Return crossing of the carriage for recovering a problem nozzle with a cleaning solution is about 2 inches/second to the nozzle which has a problem in directivity. The priming of the nozzle which did not emit a globule is carried out by vacuum removal of ink. In the case of the print head which has the nozzle printed by 600spi(s), 8 thru/or 13nano l. of ink are removed by the priming of each nozzle. After being identified, and the memory unit of a printer controller memorizing and 1st recovery being performed by the recovery device 18, a problem nozzle is again checked so that the globule radial voice of the identified each nozzle for which the recovery action was performed may state to a detail below by the globule sensor 16. the problem nozzle which is not corrected completely -- a recovery device -- again -- cleaning -- and a priming is carried out and it checks again. With a predetermined number and a desirable operation gestalt, after three recovery attempts, a printer controller operates a display panel (not shown), notifies the operator of a printer of the ability of one or more nozzles not to be cleaned, and prevents printing by the printer unless a manual override is operated. It enables it to print a manual override under in the optimal quality.

[0012] The cleaning solutions removed by the ink and the vacuum nozzle which were removed by priming actuation through a vacuum nozzle are collected by the collection and the liberating tank (not shown) which have been arranged in the middle with the source of a vacuum. This collection and liberating tank are connected to the vacuum path 41 by the hose 45 (drawing 2). The source of supply of a liquid cleaning solution is pressurized by the diaphragm or piston (neither is illustrated) of the suitable means for giving the pressure over which a meniscus is made to jut out, for example, the height of

the hydrostatic head of a supply container, and cam actuation. The same recovery device is indicated by the United States patent application 08th of application / No. 047 or 931 on April 19, 1993 entitled "wet **** Type ink jet printers (Wet-Wipe Ink Jet Printer)" taken up as reference here, such as Mr. KURAFIN.

[0013] if drawing 2 and 4 are referred to, the globule sensor 16 will be taken up as reference here -- clean -- him -- etc. -- it has the photodetector 48 of the same pair as what was indicated by U.S. Pat. No. 4,255,754, and these are attached in the wall 47 of carriage 20, this wall forms opening 49 and the globule 50 emitted through this passes it in accordance with an orbit 51. An optical fiber 52 is attached in the wall 47 of carriage, and the end 53 adjoins opening 49, and it aligns face to face at the photodetector of a pair. The other end of an optical fiber is connected to the light source (not shown). Drawing 3 is the partial schematic diagram which looked at the globule sensor 16 and recovery device 18 which were attached in carriage 20 toward the cap 14 of carriage 20 and its back from the print head. the only difference of drawing 2 and drawing 3 -- a photodetector pair -- it is the sense of the optical fiber edge 53 which faces 48 and it, and 90 degrees of edges of the fiber which applies light to a photodetector and it are rotated.

[0014] In drawing 2 , and 3 and 5, the straight-line encoding strip 54 of a suitable ingredient like Mylar (trademark) is attached between the frame members 31. This strip When the print head has been arranged in the field of one of these at the maintenance station 12 including the optically detectable encoding mark 55 by the sensor (not shown) The exact location of the liquid wiper 42 is given to the vacuum nozzle 40 list of the exact location of carriage 20 as a result the globule sensor 16 to each nozzle 15 of a print head 10, and a recovery device. Carriage 20 has a hole 56 and the encoding strip 54 of immobilization slides it in this. The nozzle which the hole of carriage accepts migration of the carriage to the encoded strip sensor, and a printer controller moves carriage 20 from the end of the array of a nozzle, emits a globule 50 from each nozzle 15 when the globule sensor 16 aligns on the desired globule orbit 51, therefore functions correctly passes the center line between the photodetectors 48 of a pair, and moves a globule. the above -- clean -- him -- etc. -- as indicated by the patent, the difference of the electrical signal generated by two photodetectors determines the directivity of a globule by detecting existence of a globule, namely, it determines whether to be on another side rather than whether the orbit of a globule is between [of two] photodetectors correctly, and one side. When the orbit of a globule runs along the path which cannot sense a photodetector, directivity of an emergency is bad and this condition has it. [equal to defective radiation] a sensing circuit (not shown) required as

a globule sensor 16 -- the above -- clean -- him -- etc. -- it is the thing of the format fully indicated by the patent, therefore omits from explanation of this invention.

[0015] The globule 50 sensed by the globule sensor 16 in one operation gestalt forms a humid environment, and prevents that the ink of a nozzle dries while it is collected with the absorption pad 13 in the movable cap 14, and it is moved so that the nozzle side of a print head may be contacted, and cap 14 carries out the seal of the nozzle. Or the globules sensed by the globule sensor are collected in the closed slot 58 attached in the tooth back of a globule sensor as a broken line showed to drawing 5 again. The ink collected in this slot flows out through the outlet 59 by which taper attachment was carried out, and is sent to used ink ** (not shown) which has a dismountable absorption member (not shown). In order to hold a photodetector 48 and the optical fiber edge 53 so that it may not become dirty in ink when the transparence covering 78 of arbitration or covering is not used, it supports so that it may show Mizouchi's ink to used ink **, as a vacuum is given to a slot, and air is lengthened through a globule sensor and the arrow head 60 of a broken line shows.

[0016] Drawing 6 shows another operation gestalt of the globule sensor 16, and the globule sensor 70 of the operation gestalt of drawing 6 consists of the sensing field formed by the infrared (IR) light emitting diode (LED) 72 and the single longitudinal direction photo diode 74. The beam of light 73 from LED irradiates photo diode at homogeneity, and generates 1 set of an electron / hole pairs. When an exposure is distributed over homogeneity, a current equal to each of two electrodes 75 and 76 of the diode shown in drawing 7 is generated. When a globule 50 is discharged through the center line 77 between LED72 and photo diodes 74 which aligned, a shadow is temporarily formed in photo diode throughout at the time of the migration. This produces reduction of all the photocurrents relevant to the cross section of a globule, and reduction of the difference of the current of two electrodes relevant to a longitudinal direction location. When a globule moves through a center line, the equal sag of the current of two electrodes is observed, but when a globule approaches one electrode and passes, without carrying out centering, reduction of the photocurrent of the electrode becomes larger than reduction of the electrode of another side. Extent of a main blank can be determined by measuring the mutual ratio of two currents, or the ratio to all currents.

[0017] Drawing 7 is the block diagram of the sensor circuit 80 for performing this. the three outputs -- the digital globule existence signal Vpres, the globule size signal Vsum of an analog, and globule horizontal position signal Vdif of an analog it is .

[0018] In the sensor circuit 80, the longitudinal direction photo diode 74 is chosen so

that the current, pair, and location of a difference may serve as a straight line. Photo diode has the 800x275 microns (namely, 0.800x0.275mm) active region, in order to make a globule signal into max to the photocurrent of a stationary. Such photo diode can come to hand from phot nick DETEKUTAZU of California and Chatsworth. LED72 is standard 940nm die and part number T191 V-C which can come to hand for example, from tele FONKEN GmbH, and has the optical output of 2.32mW of nominal ratings in 10Ma. In the opening 49 of the frame part which maintains desired separation, LED and photo diode counter mutually and are attached. While the transparence covering 78 is arranged on LED and photo diode at arbitration and enabling it to clean easily, it enables it to give mechanical protection. LED72 is about 50 Ma(s). It is continuously energized by DC and a photocurrent is sent to the sensor circuit 80 using a small shielding coaxial cable (not shown).

[0019] The photocurrent from each electrodes 75 and 76 is the 2 volts [/microampere] mutual-conductance amplifier 82 and 83, for example, LH chosen to reported 25-microvolt input-offset-voltage adjustment. 00 It is separately amplified using 44C operational amplifier. A several mV difference is enough to shunt a current completely to the electrode which higher potential required.

[0020] A filter is carried out with filters 79 and 81, and it is added by the summing amplifier 84, and the outputs from amplifier 82 and 83 are all the signals Vsum. It is obtained. This produces the electrical potential difference which is asked by the printer controller and can direct existence of a globule and the time of arrival of a globule. This is Vsum. It is attained by adding to one input of a comparator 88. Suitable reference voltage Vref for the input of another side of a comparator 88 When impressed, it is directed that digital signal Vpres was generated and the globule 50 passed.

[0021] Vsum It can also be used so that the scale of globule size may be given. A bigger globule projects a big shadow on photo diode 74, and they are all the bigger signals Vsum than the case of a small globule. It generates. Therefore, while a globule passes through the globule sensor 70, it is peak amplitude, i.e., Vsum. When measured, the scale of globule size is acquired.

[0022] The output from filters 79 and 84 is supplied also to the amplifier 85 of a difference, and this amplifier is the bipolar signal Vdif. Generating, the amplitude and sign give the signal showing the longitudinal direction location of a globule.

[0023] The globule 50 with the typical single output of a summing amplifier 84 is a 250-millivolt peak signal typically, when [it is one half between / whose / LED and photo diode mostly] the globule sensor 16 is promoted through a passage and its center line 77 by the way, and the signal-to-noise ratio is about 25:1. The signals according to

two individuals in the output of two amplifier 82 and 83 before adding to the sensed globule are 125 thru/or a 75-millivolt peak signal typically, and a signal-to-noise ratio is about 13:1. The peak signal from the amplifier 85 of a difference is the signal V_{dif} with which the longitudinal direction location of the globule to a center line 77 is expressed when a globule passes through between LED and photo diodes. It forms. The directivity of the globule which the peaking capacity electrical potential difference from the amplifier 85 of a difference changed between +250 millivolts thru/or -250 millivolts, the globule left and passed it from the center line typically, so that output voltage was large, therefore has been sensed when the low electrical potential difference of the amplifier 85 of a difference is larger than -250 millivolts becomes it is bad and equal to the choked nozzle to which a globule is not emitted.

[0024] Other suitable optical sensors for sensing existence of an ink globule As indicated by the mark hum's U.S. Pat. No. 5,304,814 It is partially intercepted at least by passage of the globule by which the beam-of-light way between LED and photo diode passes along the beam-of-light way, and the integrator which integrates with an output signal You may use it, as long as the integral signal showing the orbit of the globule to the center line between LED and photo diodes which aligned can be generated.

[0025] Along with a guide rail 26 and the shaft 27 by which chasing was carried out, the horizontal migration to the opposite side is started from one side of a maintenance station by actuation of the motor 28 turning around the shaft to which chasing of the carriage 20 was carried out whenever the print head 10 of all width arrays had been arranged at the maintenance station 12. When determined by the strip and optical encoder (not shown) by which it was encoded that the globule sensor 16 aligned with the 1st attainment nozzle 15, a printer controller makes a globule 50 emit by the electric pulse to a heating element 35. In the case of the longitudinal direction location of the globule to the perpendicular bisector between existence of a globule and the photo diode of a pair, or single longitudinal direction photo diode, the beam of light or beam-of-light way partially intercepted at least by passage of a globule, and a sensing circuit determine the longitudinal direction location of the globule to the center line 27 between the light source or LED, and the photo diode that aligned at it. In the nozzle side of a print head, it is carried out for every nozzle, when carriage crosses the nozzle side of a print head and moves, a problem nozzle is identified, and this procedure is memorized by the memory of a printer controller. In the case of return crossing by carriage, if a globule is not emitted, the priming of the problem nozzle is carried out, otherwise it is ** carried out by alternative overhang of a meniscus 44 with a cleaning solution, and, subsequently vacuum cleaning is carried out by the vacuum nozzle 40. the nozzle which

does not function completely with satisfactory directivity while checking that only the problem nozzle was checked by the globule sensor 16, and has been recovered for subsequent printing of a nozzle -- under the 2nd recovery action -- again -- a priming -- that is, it is cleaned. The nozzle which was not recovered after three attempts With a printer controller, although it is a nozzle with a poor function, and arbitration, while displaying directions of the amount of a defective nozzle on the control panel of a printer As long as there is no manual override, printing beyond it is forbidden automatically, carriage is returned to the end of a maintenance station, and the seal of the cap 14 is carried out to the nozzle side of a print head. By this The environment where there is humidity is formed, and desiccation of a nozzle is prevented while a printer is maintained at the non-printed mode.

[0026] One important effectiveness that get it blocked or directivity carries out the priming only of the very bad nozzle is being able to save the ink which is the article of consumption purchased by the user of a printer.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] advancing side by side by which crosses it and advancing side-by-side migration is carried out in parallel with the nozzle side of the print head of all width arrays -- it is the partial outline top view of the print head arranged at the maintenance station equipped with the globule sensor and recovery device which were attached in movable carriage.

[Drawing 2] It is drawing in which being drawing showing the print head of all width arrays, showing the nozzle array in the nozzle side, and showing partially the globule sensor which faces a nozzle array, and a recovery device.

[Drawing 3] It is drawing seen toward the globule sensor and the recovery device, and while the print head of all width arrays is partially shown from the tooth back, it is drawing having shown another sense of a sensor.

[Drawing 4] advancing side by side -- it is the expansion outline top view of the globule sensor and recovery device which were built into movable carriage.

[Drawing 5] It is the outline cross-section side elevation of the globule sensor which faces one nozzle of the print head of all the width arrays when meeting the profile line 5-5 of drawing 4.

[Drawing 6] It is drawing showing another operation gestalt of the globule sensor shown in drawing 5.

[Drawing 7] It is the block circuit diagram of the globule sensor of drawing 6.

[Description of Notations]

- 10 Print Head of All Width Arrays
- 12 Maintenance Station
- 13 Absorption Pad
- 14 Movable Cap
- 15 Nozzle

16 Globule Sensor
18 Recovery Device
20 Advancing Side by Side -- Movable Carriage
22 Attachment Substrate
26 Guide Rail
27 Shaft by Which Chasing was Carried Out
28 Electric Motor
29 Printed-circuit Board
30 Manifold
31 Frame Member of Immobilization
32 Subunit
33 Nozzle Side
35 Heating Element
40 Vacuum Nozzle
42 Liquid Wiper
44 Meniscus
48 Photodetector
50 Globule
51 Orbit
52 Optical Fiber
54 Encoded Strip

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-118679

(43)公開日 平成8年(1996)5月14日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/175
2/18
2/185

B 4 1 J 3/ 04 1 0 2 Z
1 0 2 R

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 11 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-258475

(22)出願日 平成7年(1995)10月5日

(31)優先権主張番号 08/322129

(32)優先日 1994年10月13日

(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 590000798

ゼロックス コーポレーション

XEROX CORPORATION

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14644

ロチェスター ゼロックス スクエア

(番地なし)

(72)発明者 ディヴィッド ジー アンダーソン

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14519

オンタリオ ウィリッツ ロード 1080

(74)代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

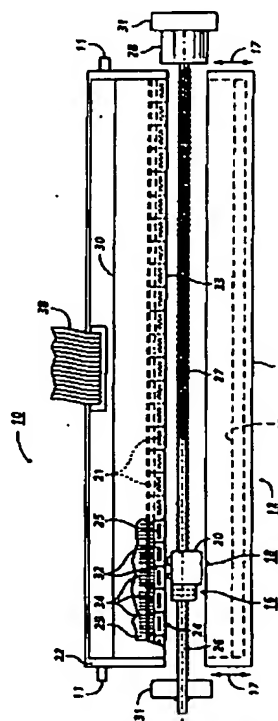
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェットプリンタの小滴感知及び回復システム

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 全巾アレー印字ヘッドのノズルアレーにおける各ノズルに対し小滴の放射及びその方向性をチェックしそして機能不良のノズルを個々に回復するシステム。

【解決手段】 小滴センサ16及びノズル回復装置18を有する移動可能なキャリジを備え、キャリジ20が印字ヘッド10の長手方向に移動するときに、各ノズルは、小滴センサ16により、放出された小滴の有無及び小滴の方向が正しいかどうかについて一度に1つつつチェックされる。印字ヘッド10を横切るキャリジ20の単一の移動中に問題ノズルが識別され、そして第2の移動中に、識別された問題ノズルにおいて回復動作が実行される。問題ノズルに対して回復動作を実行しそして小滴センサによって再チェックすることが全ノズルアレーに必要とされる。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 印字ヘッド面にノズルの全巾アレーを有する印字ヘッドを備え、一度に1つずつ各ノズルの満足な動作を確認しそして問題ノズルを識別して問題ノズルだけを修理し回復させるためのインクジェットプリンタのメンテナンスステーションにおいて、

上記印字ヘッドのノズルのアレーに沿ってそれに平行に並進移動するよう並進移動キャリッジに取り付けられた小滴センサ及び問題ノズル回復装置と、

上記キャリッジを並進移動するための手段と、

上記キャリッジが並進移動されるときに上記ノズルのアレーの各ノズルに対して上記小滴センサ及び回復装置の位置を監視するための手段とを備え、

上記印字ヘッドは、上記小滴センサが上記キャリッジ上で移動するときに上記ノズルアレーの所定のノズルがその小滴センサに整列されたときに上記所定のノズルから小滴センサを通して少なくとも1つのインク小滴を選択的に放射し、上記小滴センサは、小滴が放射されたかどうかを感知すると共に、小滴が放射された場合には、小滴の軌道を感知し、そしてその小滴の軌道が充分なものであるかどうかを決定し、更に、小滴センサは、ノズルアレーの1つの横断中に各問題ノズルを識別し、そして上記回復装置は、その識別された各問題ノズルにおいて回復動作を実行することを特徴とするメンテナンスステーション。

【請求項2】 インクジェットプリンタの全巾アレー印字ヘッドのメンテナンス方法において、上記印字ヘッドは、その印字ヘッドのノズル面にノズルの直線アレーを有するものであり、上記方法は、

上記印字ヘッドのノズルのアレーに平行に並進移動可能なキャリッジを並進移動し、該キャリッジには小滴センサ及び回復装置が取り付けられており、

上記キャリッジが並進移動されるときに上記小滴センサ及び回復装置の位置をノズルに対して監視し、

上記小滴センサが、小滴が放出されるべきノズルと整列する所定の位置に到達したときに、各ノズルから小滴を選択的に放射し、

上記並進移動可能なキャリッジに取り付けられた小滴センサにより一度に1ノズルずつ上記ノズルアレーの各ノズルから放射される小滴を感知し、

小滴が放射されたかどうか小滴センサによって決定し、そして小滴が放射された場合には、その検出された小滴がたどる各軌道が充分なものであるかどうかを決定し、上記ノズルアレーにおける問題ノズルを識別し、

上記キャリッジのその後の並進移動の際に、各識別された問題ノズルにおいて所定の回復動作を実行し、そして回復動作が実行された各問題ノズルから放射された小滴を感知して、完全な回復を確認すると共に、完全に回復されない場合には所定の回復動作を再実行するという段階を備えたことを特徴とする方法。

2

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェットプリンタのメンテナンスシステムに係り、より詳細には、小滴放射の失敗又は放射された小滴の方向の誤りについて各ノズルをチェックし、そして回復ハードウェアを用いて、その検出された欠陥ノズルを適切な動作へ復帰させるような全巾アレー印字ヘッドのための小滴感知及び回復システムに係る。

10 【0002】

【従来の技術】サーマルインクジェットプリンタで問題となり続けているのは、印字ヘッドノズルにおいてインクが乾燥するために、ノズルが詰まったり部分的に閉塞したりすることである。ノズルが詰まった結果として、小滴が放射されなかったり又は小滴が記録媒体への所望の小滴軌道をたどらなかったりする。これを克服するために、通常はメンテナンスステーションが使用され、印字ヘッドを高湿度環境に入れるか又は密封し、乾燥を防止するか又は著しく遅らせるようにしている。メンテナンスステーションは、ノズルからインクを吸引するための真空を与えて、乾燥したインク又は粘性の詰まりものをノズルから除去すると共に、印字ヘッドに蓄積又は形成されることのある気泡を除去する機能を含む。メンテナンスステーションによるこのようなインクの吸引は、一般的に、プライミングと称する。印字ヘッドがメンテナンスステーションにある間にノズルからインク小滴を周期的に放射することも、乾燥したインク及びインクの粘性の詰まりものをノズルから除去する。

【0003】

30 【発明が解決しようとする課題】1インチ当たり300ないし600個又はそれ以上のノズルを有する全巾アレーの印字ヘッドは、ノズルの数が多いために保守上独特の問題を引き起こす。例えば、1インチ当たり600個のノズルを有する12インチ巾の印字ヘッドは、7200個のノズルを使用し、その各々が乾燥を受け易い。幾つかのノズルが詰まるたびに全てのノズルを再プライミングすることは、相当量のインクが浪費されるために経済上实际的でない。全巾アレーの印字ヘッドにおいて全てのノズルの動作性を維持するために多数の解決策が公知技術で行われているが、各ノズルに質問して小滴の放射及び小滴の方向性を検出しそして機能不良のノズルのみに回復ハードウェアを向けさせてインクの消費量を節約するものは皆無である。

40 【0004】マークハム氏の米国特許第5,304,814号は、インクジェット印字ヘッドから放射されるインク小滴の存在を検出するためのセンサ回路及び方法を開示している。積分器はセンサの出力を積分し、そして高利得増幅器はその積分された信号を増幅して、センサ回路出力信号を発生する。小滴が光線路を少なくとも部分的に遮るときは、積分された出力信号が小滴の存在即

(3)

3

ち通過を指示する。この回路は、小滴を放射するに十分な電力で確実な動作を行うように加熱素子への電力を調整することにより、サーマルインクジェット印字ヘッドの加熱素子を制御するのに好ましく使用される。

【0005】本発明の目的は、全巾アレー印字ヘッドにおけるノズルアレーの各ノズルに対し小滴の放射及びその方向性を単一の移動可能なセンサにより一度に1ノズルずつチェックし、そしてセンサと共に収容されてそれと共に移動可能な回復ハードウェアにより十分に機能しないノズルを個々に回復又は修正することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明においては、全巾アレー印字ヘッドの長さに沿って小滴感知素子が並進移動されて、各印字ヘッドノズルの小滴放射性能が一度に1ノズルずつ質問される。これは、全巾アレー印字ヘッド全体に対して1つのセンサを使用できるようにし且つ各ノズルごとに個々の小滴センサを組み込む必要性を排除する。放出された小滴の有無が、その方向性と共に感知され、その情報がプリンタのコントローラに電子的に記憶される。問題ノズルの位置の記憶により、小滴センサと同じ並進移動可能なキャリジに取り付けられた回復装置は、プリンタコントローラの制御のもとで、各特定の問題ノズルをアドレスし、そしてそのノズルが小滴を放射できないか又は小滴の方向性が悪いかに基づいてその問題ノズルを清掃即ちブライミングし、ノズル付近における汚染物又は乾燥インクが存在を指示するといった選択された動作を実行する。プリンタコントローラには、種々のメンテナンスアルゴリズムがプログラムされており、センサの出力回路に基づいて選択される。これらのアルゴリズムは、問題ノズルに対する休止時間の増加、真空即ちブライミング吸引の増大、或いは液体清掃溶液及び溶解又は随伴インク又は他の汚染物を除去するための真空清掃作業に先立つ繰り返しの湿式拭い作業といった動作を含む。修正された問題ノズルは、回復装置による回復動作の後に適切な性能に対して再チェックされる。全てのノズルが適切に機能する場合に、プリンタコントローラは、プリンタの印字動作を行えるようにする。1つ以上のノズルが依然として小滴を放射しないか或いは間違った方向に小滴を放射する場合には、コントローラは、その残りの問題ノズルにプログラムされた回数だけ回復装置を向けさせる。全てのノズルが満足な動作に復帰しない場合には、プリンタのコントロールパネルにエラー信号が通信されてプリンタのユーザに通知がなされると共に、プリンタのオペレータが手動でオーバーライドしない限り、プリンタは印刷モードからディスプレイされる。

【0007】

【発明の実施の形態】1つの公知形式の需要時滴下（ドロップ・オン・デマンド）インクジェットプリンタ（図示せず）においては、図1及び2に示すような全巾アレ

4

一の印字ヘッド10が、プリンタが印刷モードにあるときに、固定位置に保持され、そしてペーパのカットシートのような記録媒体（図示せず）が一定の速度で印字ヘッドを経て移動され、印字ヘッドから放出されるインク小滴を受ける。印字ヘッドは、受取媒体の巾にわたって完全に延びるノズル15の直線アレーを有している。従って、全アレー中の1つのノズルが機能不良となった場合には、記録媒体の印刷シートの移動方向に平行な方向に欠落像の筋ができることが容易に明らかであろう。プリンタが印刷中でないときは、図1に示すように、印字ヘッドは、メンテナンスステーション12に直面する位置に再位置設定される。ここで、印字ヘッドノズル15は、ノズル内のインクの乾燥を防止するようにキャップ14でシールされてもよいし、或いは図1に示すように、キャップが離間位置に保持されそして回復装置18を用いて清掃及びブライミングにより問題ノズルを修正するようにされる。

【0008】図1は、メンテナンスステーション12に配置された全巾アレーの印字ヘッド10の部分概略平面図であり、メンテナンスステーションは、並進移動可能なキャリジ20に一体的に取り付けられた小滴センサ16及び回復装置18と、移動可能なキャップ14とを備えている。キャップ14は、印字ヘッド10から離間されて示されているが、例えば、ソレノイドのような適当な手段（図示せず）によって作動され、印字ヘッドが印刷モードにないときには図示されたように印字ヘッドのノズル面33にシール接触し、そしてその接触を解除するように移動される。良く知られたように、キャップは、印字ヘッド面においてノズル15のアレー（図2のみに見られる）のまわりにシールされたときに気密のチャンバを構成し、このシールされたチャンバは、ノズル内のインクが乾燥するのを防止する湿った雰囲気を形成するように一般に湿気が与えられる。キャップ内の湿度は、インク又は他の液体が充填される破線で示された吸収パッド13のような多数の公知方法で与えることができる。吸収パッドを充填する他の既知の方法は、印字ヘッドのノズルからそこにインク小滴を放射することであり、そして更に別の方法は、個別の液体供給源（図示せず）によるものである。印字ヘッドが印刷中でないときに印字ヘッドのノズルに蓋をするために、印字ヘッドは、記録媒体搬送手段（図示せず）、通常は搬送ベルト、から離れた別の位置へ移動しなければならない。図1及び2において、印字ヘッド10は、搬送手段に対向する印刷ゾーン（図示せず）から、並進移動可能なキャリジ20に隣接直面する位置へと回転されて示されている。印字ヘッドの回転は、矢印39で示されたように、取付基板22の両端から延びる支軸11の周りで行われる。キャリジ20は、互いに平行なガイドレール26及び回転駆動されるねじ切りされたシャフト27に沿って前後に並進移動される。ガイドレールは、プリンタ（図

(4)

5

示せず)の固定のフレーム部材31にしっかりと取り付けられ、そしてねじ切りされたシャフトは、フレーム部材31に回転可能に取り付けられそして電気モータ28によって駆動される。ガイドレール及びシャフトは、キャリジ20が印字ヘッドの片側に移動されたときに、それらの間でキャップを移動できるに充分な距離だけ互いに分離される。

【0009】全巾アレーの印字ヘッド10は、参考としてここに取り上げるドレーク氏等の米国特許第5, 198, 054号に開示されたように、印字ヘッドサブユニット32から取付基板22上のサブユニットの直線アレーへと組み立てられる。取付基板は、グラフィイトであるのが好ましいが、スチールやアルミニウムのような適当な金属でもよい。取付基板は、印字ヘッド10をプリンタに取り付けるための構造上の一体性を与えるだけでなく、熱を容易に伝導し消散するので、熱管理手段でもある。取付基板22を通して冷却剤(図示せず)を循環させることにより付加的な冷却を与えることもできる。取付基板には、ワイヤボンド34によりサブユニットアレーに隣接して印刷回路板29が接合される。所要の情報を印字するために、プリンタコントローラ(図示せず)は、各サブユニット32の各チャンネル19に1つづつ配置された加熱素子35(図5に示す)への電気パルスを制御し、これは、リボンケーブル38、回路板29の電極、及び各サブユニット32のモノリシック集積のドライバ回路及びロジック(図示せず)へのワイヤボンド34を経て各加熱素子を個々にアドレスすることにより行われる。図1及び5を参照すれば、インク供給マニホールド30は、取付基板22に接合された印字ヘッドサブユニット32の側とは逆のサブユニットのアレー24の側に取り付けられ、そしてマニホールド30の整列開口21を経てサブユニットの貯溜部23のインク入口25とシール連通され、サブユニットのアレー24へインクを供給する。主インク供給源(図示せず)は、マニホールドとは離れてプリンタに配置され、マニホールド入口36にシール式に取り付けられたホース37によってマニホールドに接続される。印字ヘッドの各サブユニットは、そのサブユニットと連通する平行チャンネル19の直線アレーを有する。各サブユニット32の個々のノズル面は、互いに同一平面であって、サブユニットアレー24に対する単一ノズルを形成する。

【0010】全巾アレーの印字ヘッド10は、印刷ゾーン又は位置(図示せず)からメンテナンスステーション12の付近の位置へ周期的に再位置設定され、各ノズル15は、小滴センサ16により小滴の放射について一度に1つづつ質問又はチェックされ、そして小滴が感知された場合は、小滴の軌道が適切な方向性について同時に感知される。好ましい実施形態では、小滴センサ及び回復装置18は、印字ヘッドの片側に一般的に配置されるキャリジ20に一体的に組み立てられ、これにより、プ

6

リンタが非印刷モード又はスタンバイモードにあるときのようにノズルアレーに蓋をすべき場合に、キャップ14で印字ヘッドのノズル面33をシールしそしてノズル15のアレー全体を包囲することができる。プリンタが印刷モードにある場合でも、印字ヘッドによる印刷が周期的に遮断され、そして短い時間中メンテナンスステーションへ移動されて、各ノズルの小滴放射性能が小滴センサによってチェックされ、次いで、印字ヘッドは印刷ゾーンへ戻されて印刷動作が続けられる。小滴放射の欠陥又は方向性の問題が検出されると、印字ヘッドはメンテナンスステーションに保持され、以下に述べるように回復装置により所定の修正動作を受ける。

【0011】図4は、キャリジ20を一体的な小滴センサ16及び回復装置18と共に示しそして図示明瞭化のためにインク供給マニホールド30を部分的に除去してサブユニットアレー24の一部分を部分的に示した拡大平面図である。回復装置は真空ノズル40を有し、該ノズルは、破線で示された通路41により真空源(図示せず)へ接続され、そしてこれも又破線で示された通路43及びホース46(図2に示す)も真空源に接続されている。液体ワイパーは、清掃溶液のメニスカス44を備え、該メニスカスは、これを張り出させるために清掃溶液が若干加圧されたときにノズル面33に選択的に接触する。真空ノズルは、キャリジ20がノズル面に平行に移動するときにメニスカスによりノズル面に付着した清掃溶液を真空除去できるようにノズル面から距離「t」だけ離間されている。清掃溶液は、乾燥したインク及び他の汚染物、例えば、ダストや紙の繊維を溶解又は解放及び随伴させ、清掃溶液を乾燥したインク及び汚染物と共に容易に真空除去できるようにする。ブライミングが必要なきときは、真空ノズルが、選択されたノズルと整列して停止され、そして真空吸引力が、プリンタのコントローラにより、問題ノズルから所定量のインクを除去するように増加される。小滴感知のためのキャリジの速度は、約1インチ/秒である。問題ノズルを清掃溶液で回復させるためのキャリジの戻り横断は、方向性に問題のあるノズルに対して約2インチ/秒である。小滴を放射しなかったノズルは、インクの真空除去によってブライミングされる。600 s p iで印字するノズルを有する印字ヘッドの場合は、各ノズルのブライミングにより8ないし13ナノリットルのインクが除去される。問題ノズルは識別されてプリンタコントローラのメモリユニットに記憶され、そして回復装置18により第1の回復が行われた後に、その回復動作が行われた各識別されたノズルの小滴放射状態が小滴センサ16により以下に詳細に述べるように再びチェックされる。完全に修正されない問題ノズルは、回復装置によって再び清掃及びブライミングされ、そして再びチェックされる。所定数、好ましい実施形態では3回の回復試みの後に、プリンタコントローラは、ディスプレイパネル(図示せず)を作動し

(5)

7

て、1つ以上のノズルを清掃できないことをプリンタのオペレータに通知し、そして手動のオーバーライドが操作されない限りプリンタによる印刷を防止する。手動のオーバーライドは、最適な品質未満で印刷を行えるようにする。

【0012】真空ノズルを通したブライミング動作により除去されたインク及び真空ノズルにより除去された清掃溶液は、真空源との中間に配置された収集及び分離タンク（図示せず）に収集される。この収集及び分離タンクは、ホース45（図2）により真空通路41に接続される。液体清掃溶液の供給源は、メニスカスを張り出させる圧力を付与するための適当な手段、例えば、供給容器の静水頭の高さ、カム作動のダイアフラム又はピストン（いずれも図示していない）によって加圧される。同様の回復装置が、参考としてここに取り上げるクラフィン氏等の「湿式拭い型インクジェットプリンタ(Wet-Wipe Ink Jet Printer)」と題する1993年4月19日出願の米国特許出願第08/047,931号に開示されている。

【0013】図2及び4を参照すれば、小滴センサ16は、参考としてここに取り上げるクリーン氏等の米国特許第4,255,754号に開示されたものと同様の一对の光検出器48を備え、これらはキャリジ20の壁47に取り付けられ、該壁は、開口49を画成し、これを通して放射された小滴50が軌道51に沿って通過する。光ファイバ52がキャリジの壁47に取り付けられ、その一端53は開口49に隣接しそして一对の光検出器に対向して整列される。光ファイバの他端は、光源（図示せず）に接続される。図3は、キャリジ20に取り付けられた小滴センサ16及び回復装置18を、印字ヘッドからキャリジ20及びその後方のキャップ14に向かって見た部分概略図である。図2と図3の唯一の相違は、光検出器対48及びそれに直面する光ファイバ端53の向きであり、光検出器及びそれに光を当てるファイバの端は90°回転されている。

【0014】図2、3及び5において、Mylar（登録商標）のような適当な材料の直線エンコードストリップ54がフレーム部材31間に取り付けられ、該ストリップは、その一方の面に、センサ（図示せず）によって光学的に検出できるエンコードマーク55を含み、印字ヘッドがメンテナンスステーション12に配置されたときに、キャリジ20の正確な位置、ひいては、印字ヘッド10の各ノズル15に対する小滴センサ16及び回復装置の真空ノズル40並びに液体ワイパー42の正確な位置が与えられる。キャリジ20は孔56を有し、この中で固定のエンコードストリップ54がスライドする。キャリジの孔は、エンコードされたストリップセンサに対するキャリジの移動を受け入れ、プリンタコントローラは、キャリジ20をノズルのアレーの一端から移動し、小滴センサ16が所望の小滴軌道51に整列された

8

ときに各ノズル15から小滴50の放射を行い、従って、正しく機能するノズルは、一对の光検出器48間の中心線を通り越して小滴を移動させる。上記クリーン氏等の特許に開示されたように、小滴の存在が検出され、そして2つの光検出器により発生される電気信号の差が小滴の方向性を決定し、即ち小滴の軌道が正確に2つの光検出器間であるか又は一方よりも他方の上であるかを決定する。小滴の軌道が、光検出器が感知できない経路に沿ったものである場合は、方向性が非常の悪く、この状態は欠陥放射に等しい。小滴センサ16として必要な感知回路（図示せず）は、上記クリーン氏等の特許に充分に開示された形式のものであり、従って、本発明の説明から省略する。

【0015】1つの実施形態において、小滴センサ16により感知された小滴50は、移動可能なキャップ14内の吸収パッド13によって収集され、キャップ14は、印字ヘッドのノズル面に接触するように移動されてノズルをシールすると共に湿気のある環境を形成し、ノズルのインクが乾燥するのを防止する。或いは又、小滴センサによって感知された小滴は、図5に破線で示すように小滴センサの背面に取り付けられた閉じた溝58に収集される。この溝に収集されたインクはテーパ付けされた出口59を経て流出し、取り外し可能な吸収部材（図示せず）を有する使用済みインク溜（図示せず）へ送られる。任意の透明カバー78、又はカバーが使用されない場合には光検出器48及び光ファイバ端53をインクで汚れないように保持するために、溝に真空を付与して、小滴センサを通して空気を引きそして破線の矢印60で示すように溝内のインクを使用済みインク溜へ案内するよう助成する。

【0016】図6は、小滴センサ16の別の実施形態を示し、図6の実施形態の小滴センサ70は、赤外線（IR）発光ダイオード（LED）72及び単一の横方向ホトダイオード74によって形成された感知領域より成る。LEDからの光線73は、ホトダイオードを均一に照射し、1組の電子／ホール対を発生する。照射が均一に分布される場合には、図7に示されたダイオードの2つの電極75、76の各々に等しい電流が発生される。小滴50が、整列されたLED72とホトダイオード74との間の中心線77を経て発射された場合には、その移動時間中にホトダイオードに一時的に影が形成される。これは、小滴の断面積に関連した全光電流の減少と、横方向位置に関連した2つの電極の電流の差の減少を生じさせる。小滴が中心線を経て移動する場合には、2つの電極の電流の等しい垂下が観察されるが、小滴がセンタリングされずに一方の電極に接近して通過する場合には、その電極の光電流の減少が他方の電極の減少よりも大きくなる。2つの電流の互いの比又は全電流に対する比を測定することにより、中心外れの程度を決定することができる。

(6)

9

【0017】図7は、これを実行するためのセンサ回路80のブロック図である。その3つの出力は、デジタルの小滴存在信号 V_{pres} 、アナログの小滴サイズ信号 V_{sum} 、及びアナログの小滴横位置信号 V_{dif} である。

【0018】センサ回路80において、横方向ホットダイオード74は、差の電流・対・位置が直線となるように選択される。ホットダイオードは、定常の光電流に対して小滴信号を最大にするために 800×275 ミクロン

(即ち 0.800×0.275 mm)の活性領域を有している。このようなホットダイオードは、カリフォルニア州、チャッツワースのホットニック・デテクターズ社から入手できる。LED72は、例えば、テレフォンケンGmBHから入手できる標準940nmダイ、部品番号T191V-Cであって、10Maにおいて公称2.32ミリワットの光学出力を有するものである。LED及びホットダイオードは、所望の分離を維持するフレーム部分の開口49において互いに対向して取り付けられる。任意に、透明カバー78がLED及びホットダイオード上に配置されて、容易に清掃を行えるようにすると共に、機械的な保護を与えられるようにする。LED72は、ほ

ぼ50Ma DCで連続的に付勢され、そして光電流は、小型のシールド同軸ケーブル(図示せず)を用いてセンサ回路80に送られる。

【0019】各電極75、76からの光電流は、2ボルト/マイクロアンペアの相互コンダクタンス増幅器82、83、例えば報告された $25 \mu V$ 入力オフセット電圧整合に対して選択されたLH 00 44C演算増幅器を用いて個々に増幅される。より高い電位のかかった電極へ電流を完全に分路するのに数mVの差で充分である。

【0020】増幅器82、83からの出力は、フィルタ79、81によってフィルタされ、そして加算増幅器84によって加算されて、全信号 V_{sum} が得られる。これは、プリンタコントローラによって質問されて小滴の存在及び小滴の到着時間を指示することのできる電圧を生じる。これは、 V_{sum} を比較器88の一方の入力に加えることにより達成される。比較器88の他方の入力に適当な基準電圧 V_{ref} が印加された場合には、デジタル信号 V_{pres} が発生されて、小滴50が通過したことを指示する。

【0021】 V_{sum} は、小滴サイズの尺度を与えるように使用することもできる。大きな小滴ほど、ホットダイオード74に大きな影を投射し、小さな小滴の場合よりも大きな全信号 V_{sum} が発生する。従って、小滴センサ70を経て小滴が通過する間にピーク振幅即ち V_{sum} が測定される場合には、小滴サイズの尺度が得られる。

【0022】フィルタ79、84からの出力は、差の増幅器85にも供給され、該増幅器は双極信号 V_{dif} が発生し、その振幅及び符号は、小滴の横方向位置を表す信号を与える。

10

【0023】加算増幅器84の典型的な出力は、単一の小滴50がLEDとホットダイオードとの間のほぼ半分のところで小滴センサ16を通りそしてその中心線77を通して推進されたときには、典型的に、250ミリボルトのピーク信号であり、その信号対雑音比はほぼ25:1である。感知された小滴に対して加算する前の2つの増幅器82、83の出力における2つの個別の信号は、典型的に、125ないし75ミリボルトのピーク信号であって、信号対雑音比は約13:1である。差の増幅器85からのピーク信号は、小滴がLEDとホットダイオードとの間を通過するとき中心線77に対する小滴の横方向位置を表す信号 V_{dif} を形成する。差の増幅器85からのピーク出力電圧は、典型的に、+250ミリボルトないし-250ミリボルトの間で変化し、出力電圧が大きいほど、小滴が中心線から離れて通過し、従って、差の増幅器85の低い電圧が-250ミリボルトより大きいときは、感知された小滴の方向性が悪く、小滴が放射されない詰まったノズルに等しくなる。

【0024】インク小滴の存在を感知するための他の適当な光学センサは、マークハム氏の米国特許第5,304,814号に開示されたように、LEDとホットダイオードとの間の光線路がその光線路を通る小滴の通過によって少なくとも部分的に遮断されそして出力信号を積分する積分器が、整列されたLEDとホットダイオードとの間の中心線に対する小滴の軌道を表す積分信号を発生することができる限り、使用してもよい。

【0025】全巾アレーの印字ヘッド10がメンテナンスステーション12に配置されるたびに、キャリジ20は、ねじ切りされたシャフトを回転するモータ28の作動により、メンテナンスステーションの片側からガイドレール26及びねじ切りされたシャフト27に沿って反対側への横移動を開始する。小滴センサ16が第1の到達ノズル15と整列されたことが、エンコードされたストリップ及び光学エンコーダ(図示せず)によって決定されたときに、プリンタコントローラは、加熱素子35への電気パルスによって小滴50を放出させる。小滴の通過により少なくとも部分的に遮断される光線又は光線路と、感知回路は、小滴の存在と、一对のホットダイオード間の垂直二等分線に対する小滴の横方向位置、或いは単一の横方向ホットダイオードの場合には、光源又はLEDとそれに整列されたホットダイオードとの間の中心線27に対する小滴の横方向位置とを決定する。この手順は、印字ヘッドのノズル面において各ノズルごとに行われ、そしてキャリジが印字ヘッドのノズル面を横切って移動するときに問題ノズルが識別されそしてプリンタコントローラのメモリに記憶される。キャリジによる戻り横断の際に、小滴が放射されなければ問題ノズルがブライミングされ、さもなければ、メニスカス44の選択的な張り出しにより清掃溶液で湿らされ、次いで、真空ノズル40によって真空清掃される。問題ノズルのみは小滴

(7)

11

センサ16によりチェックされ、ノズルがその後の印刷のために回復されたことを確認すると共に、満足な方向性で完全に機能しないノズルは、第2の回復動作中に再びプライミング即ち清掃される。3回の試みの後に、回復されなかったノズルは、プリンタコントローラにより、プリンタのコントロールパネルに、機能不良のノズル及び任意であるが欠陥ノズルの量の指示を表示させると共に、手動のオーバーライドがない限りそれ以上の印字を自動的に禁止し、キャリジはメンテナンスステーションの一端に戻され、そしてキャップ14は印字ヘッドのノズル面にシールされ、これにより、湿度のある環境が形成されて、プリンタが非印刷モードに保たれる間にノズルの乾燥が防止される。

【0026】詰まるか又は方向性が非常に悪いノズルのみをプライミングする1つの重要な効果は、プリンタのユーザにより購入された消耗品であるインクを節約できることである。

【図面の簡単な説明】

【図1】全巾アレーの印字ヘッドのノズル面に平行に且つそれを横切って並進移動される並進移動可能なキャリジに取り付けられた小滴センサ及び回復装置を備えたメンテナンスステーションに配置された印字ヘッドの部分概略平面図である。

【図2】全巾アレーの印字ヘッドを示す図で、そのノズル面におけるノズルアレーを示し、そしてノズルアレーに直面する小滴センサ及び回復装置を部分的に示す図である。

【図3】小滴センサ及び回復装置に向いて見た図で、全巾アレーの印字ヘッドをその背面から部分的に示すと共に、センサの別の向きを示した図である。

【図4】並進移動可能なキャリジに組み込まれた小滴センサ及び回復装置の拡大概略平面図である。

【図5】図4の断面線5-5に沿って見たときの全巾ア

12

レーの印字ヘッドの1つのノズルに直面する小滴センサの概略断面側面図である。

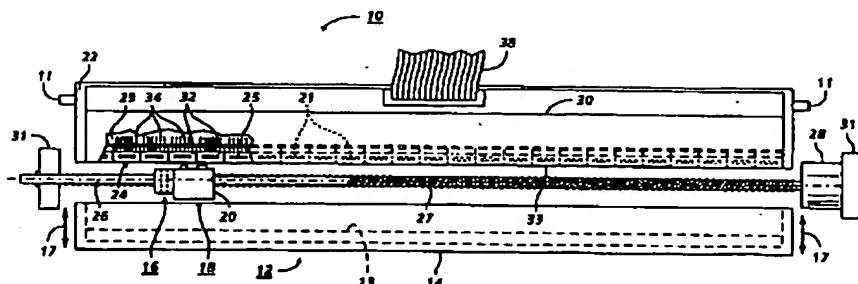
【図6】図5に示す小滴センサの別の実施形態を示す図である。

【図7】図6の小滴センサのブロック回路図である。

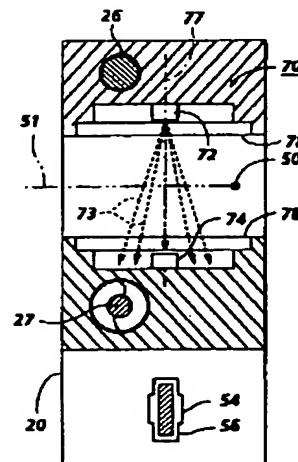
【符号の説明】

- 10 全巾アレーの印字ヘッド
- 12 メンテナンスステーション
- 13 吸収パッド
- 14 移動可能なキャップ
- 15 ノズル
- 16 小滴センサ
- 18 回復装置
- 20 並進移動可能なキャリジ
- 22 取付基板
- 26 ガイドレール
- 27 ねじ切りされたシャフト
- 28 電気モータ
- 29 印刷回路板
- 30 マニホルド
- 31 固定のフレーム部材
- 32 サブユニット
- 33 ノズル面
- 35 加熱素子
- 40 真空ノズル
- 42 液体ワイパー
- 44 メニスカス
- 48 光検出器
- 50 小滴
- 51 軌道
- 52 光ファイバ
- 54 エンコードされたストリップ

【図1】

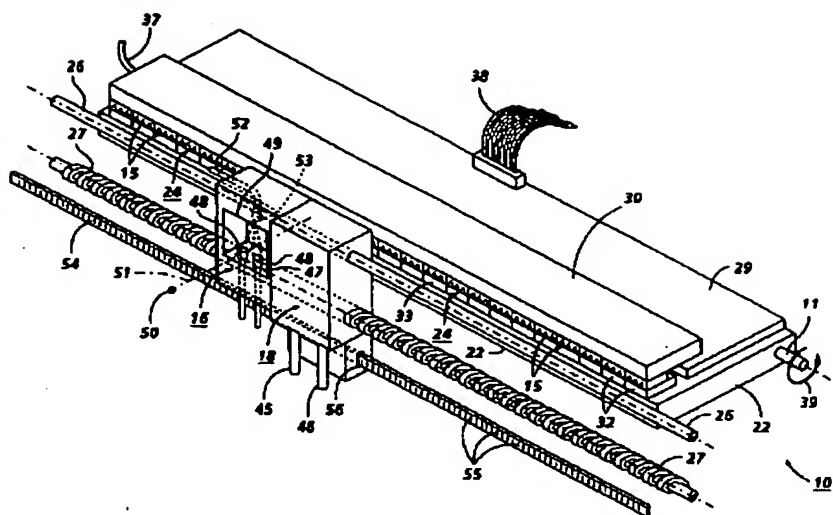


【図6】

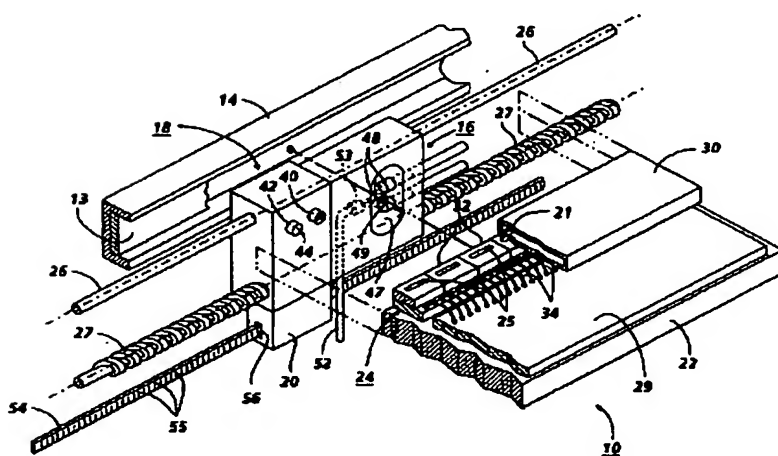


(8)

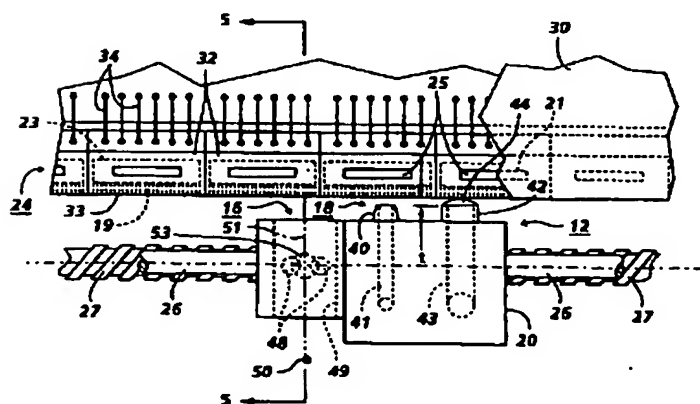
【図2】



【図3】

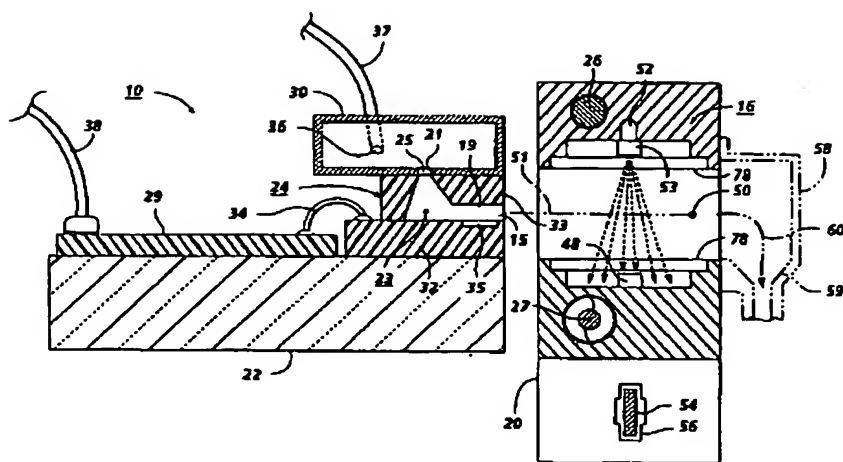


【図4】



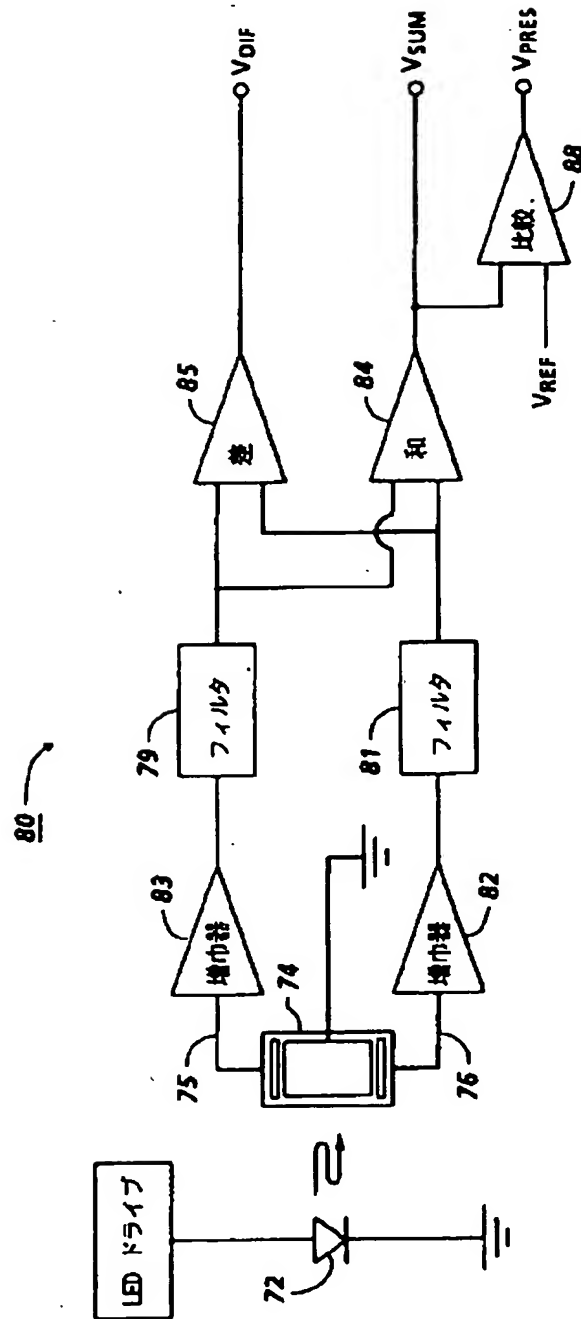
(9)

【図5】



(10)

【図7】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

B 4 1 J 2/165
2/05
2/125

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/04

1 0 2 H

(11)

103 B

104 K

(72)発明者 アルフレッド ジェイ クラフリン
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14519
オンタリオ エヴァグリーン ストリー
ト 2115

(72)発明者 フレッド エフ ハーブル ザ サード
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14617
ロチェスター ビーコンヴィュー コー
ト 180

(72)発明者 ジェームズ ピー マーティン
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 14624
ロチェスター クロスボウ ドライブ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.